# Documentation Manipulation EFFET DOPPLER

- **But :** Déterminer la vitesse de déplacement d'un mobile en mesurant la différence de fréquence entre une source fixe émettrice d'ultra-sons et celle réfléchie par le mobile en déplacement.

La manipulation proposée par le CRES nécessite l'utilisation de 2 modules :

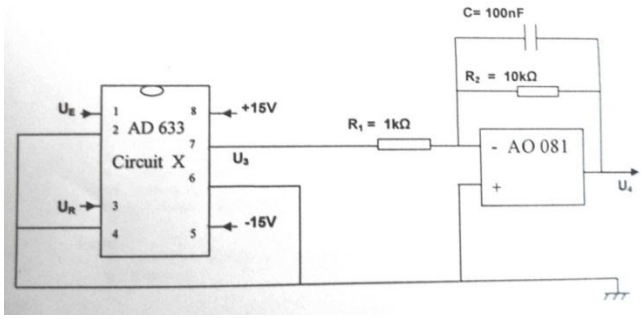
- ***La Maquette AUTOMOBILE (référence AUTO : 30 €) :***

Elle est constituée d'un rail d'environ 60 cm de long sur lequel peut se déplacer une petite automobile. Le rail doit être alimenté par une source de courant continu de tension variable de 0 à 12 V (non fourni). Il est ainsi possible, en fixant la tension d'alimentation à une valeur, de communiquer une vitesse constante à la voiture.
Cette maquette dispose en outre d'un émetteur et un récepteur d'ultra-sons positionnés à l'avant des rails. L'émetteur US doit être alimenté par une tension sinusoïdale de 40 kHz grâce à un GBF (non fourni). Une petite plaque d'aluminium est fixée à l'avant du véhicule dans un souci d'amélioration de la réflexion des ondes US.

- ***Le Boitier DOPPLER par US (référence BOIDOP : 16 €) :***

Ce boîtier doit-être alimenté classiquement par une tension : -15 V (borne bleue) / 0 V (borne noire) / + 15 V (borne rouge).

Schéma électronique :

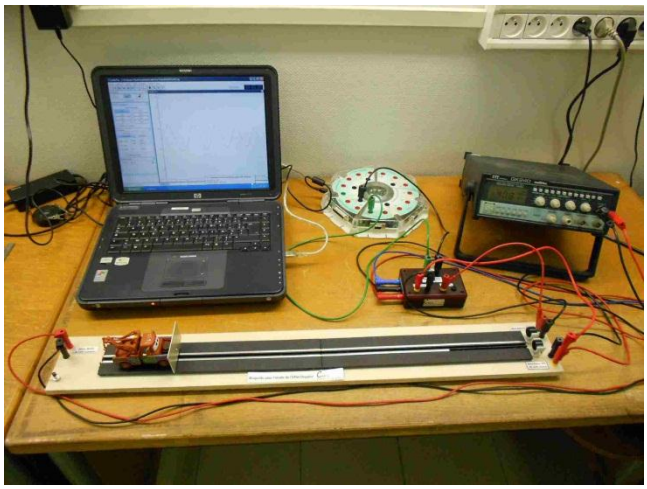



Le multiplieur associé à un filtre passe-bas permet de supprimer la composante de fréquence ($f_E + f_R$) ou $f_E$ représente la fréquence de l'émetteur et $f_R$ celle du récepteur pour ne garder que la composante de fréquence $\Delta f = (f_E - f_R)$. Ainsi on ne mesure que la différence des fréquences $\Delta f$.

La vitesse du véhicule est reliée par la relation : $v = \frac{\Delta f \times c}{2 \times f_E}$ ou c représente la vitesse du son (340 m/s) et $f_E$ la fréquence d'émission de la source US (GBF), de l'ordre de 40 kHz.

- ***Mode d'emploi :***

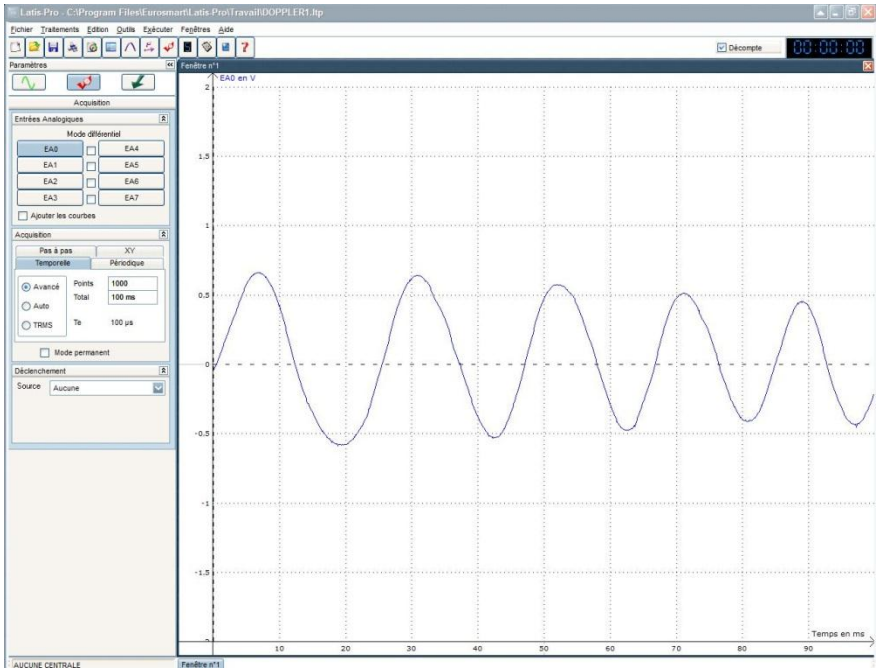
Alimenter les rails avec un générateur de courant continu de tension fixée à une valeur comprise entre 0 et 12 V.
Appuyer sur l'interrupteur poussoir pour mettre le véhicule en mouvement. Suivant la tension affichée, la vitesse du véhicule est plus ou moins importante.



Relier l'émetteur d'US à un GBF délivrant une tension sinusoïdale de 40 kHz. On pourra éventuellement affiner la fréquence du module émetteur en visualisant la tension de réponse délivrée par le récepteur US sur un oscillo (ou interface d'ordinateur).
Relier la tension délivrée par le GBF (40 kHz) à l'**Emetteur** du **« Boîtier Doppler par US »**et la tension de réponse du récepteur US au **Récepteur** de ce même boitier.
Pour visualiser la tension de fréquence $\Delta f = (f_E - f_R)$, relier les bornes **Sortie Δf** du **« Boîtier Doppler par US »** à une interface reliée à un ordinateur ou un oscillo à mémoire.

- **<u>Paramétrage Interface :</u>**

Sélectionner la voie d'entrée : EA0 sur cet exemple. Temps : 100 ms. On peut déclencher sur front montant avec un seuil de l'ordre de 1 V : dans ce cas, sélectionner EA0 dans Déclenchement/Source.




- **<u>Paramétrage Oscillographe à mémoire :</u>**

Exemple d'utilisation avec HAMEG HM205 :

1. Relier les bornes **<u>Sortie Δf</u>** du **« Boîtier Doppler par US »** à la voie 1 de l'oscillo à mémoire (fil bleu sur la photo).
2. Brancher un fil de synchro externe (fil vert sur la photo) sur la borne de SORTIE du « Boitier Doppler par US »
3. Touche STOR enfoncée (mémoire, voir photo ci-dessous).
4. Touche AT/NORM enfoncée et régler le LEVEL (photos).
5. Appuyer sur SINGLE puis RESET : le voyant vert du RESET reste allumé jusqu'à l'enregistrement.